

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

POWERED BY **Dialog**

Battlefield simulation method involves exchanging all data relevant to shell simulation via central station to which targets and participants are exclusively connected by radio

Patent Assignee: STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH

Inventors: THEISEN R

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19915222	A1	20001005	DE 1015222	A	19990403	200109	B
WO 200060300	A1	20001012	WO 2000EP1276	A	20000217	200109	
AU 200031559	A	20001023	AU 200031559	A	20000217	200109	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1015222 A (19990403)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19915222	A1		5	F41G-003/26	
WO 200060300	A1	G		F41G-003/26	
Designated States (National): AU CA NO					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
AU 200031559	A			F41G-003/26	Based on patent WO 200060300

Abstract:

DE 19915222 A1

NOVELTY The method involves real participants (11) in a training area firing shells at targets (12) in the training area and receiving indications of impact results with targets within the effective area of hypothetical simulated shell strikes. The targets and participants are exclusively in radio communication (15) with a central station (14) and all data relevant to the shell simulation are exchanged via the central station.

USE For simulating rear battlefield situations in a limited area.

ADVANTAGE Eliminates certain disadvantages of conventional methods, e.g. weapons range limitations.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The drawing shows a functional block diagram representation of a battlefield simulation method

participants (11)

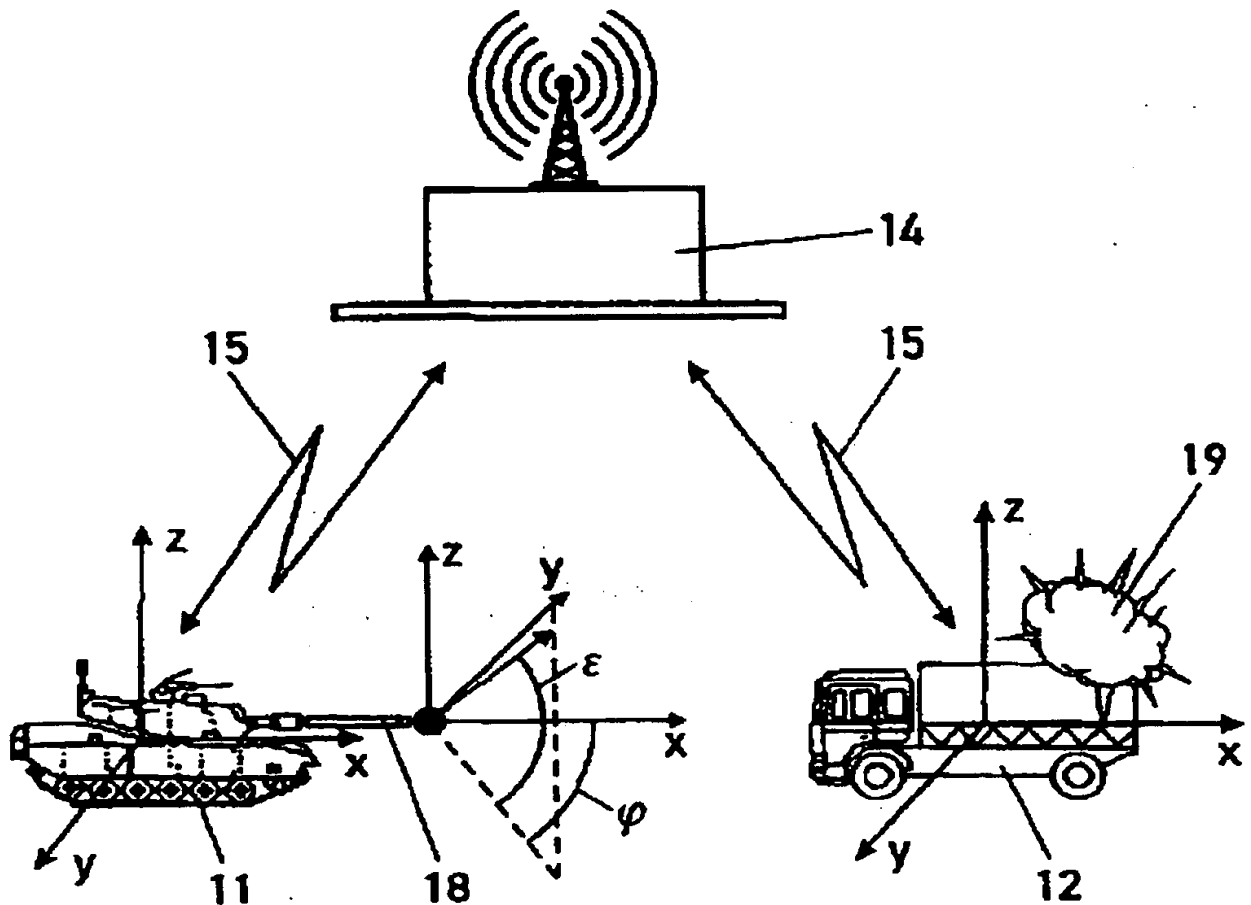
targets (12)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

radio links (15)

central station (14)

pp; 5 DwgNo 2/2



Derwent World Patents Index
 © 2002 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
 Dialog® File Number 351 Accession Number 13587760

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 15 222 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 41 G 3/26

⑳ Aktenzeichen: 199 15 222.5
㉑ Anmeldetag: 3. 4. 1999
㉒ Offenlegungstag: 5. 10. 2000

DE 199 15 222 A 1

㉑ Anmelder:
STN ATLAS Elektronik GmbH, 28309 Bremen, DE

㉒ Erfinder:
Theisen, Rolf, Dipl.-Ing., 28203 Bremen, DE

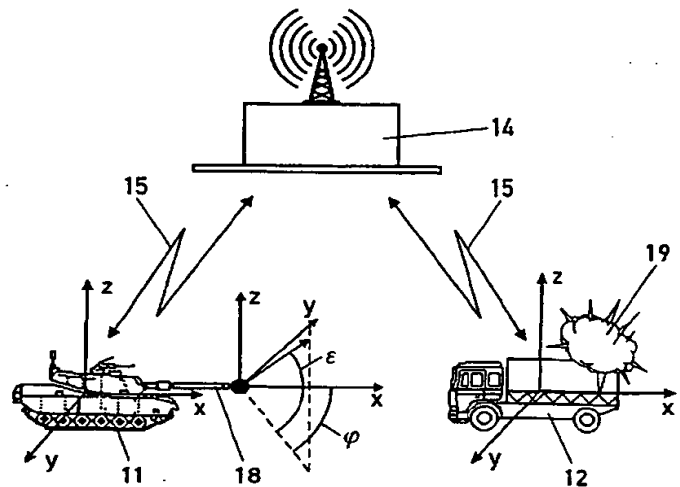
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 40 26 207 A1
US 57 88 500

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation

⑤⑦ Bei einem Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation werden von in einem das Gefechtsfeld darstellenden Übungsgelände agierenden, bewaffneten, realen Teilnehmern (11) simulierte Schüsse auf im Übungsgelände sich befindliche Ziele (12) abgefeuert und von im Wirkungsbereich hypothetischen Geschosseinschläge der simulierten Schüsse liegenden Zielen (12) Trefferereignisse gemeldet. Zur Vermeidung der Nachteile herkömmlicher, mit Laserlicht arbeitender Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation stehen die Teilnehmer (11) und Ziele (12) ausschließlich mit einer Zentrale (14) in Funkverbindung, und alle für die Schußsimulation relevanten Daten werden über die Zentrale (14) ausgetauscht (Fig. 1).



DE 199 15 222 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Ziel einer solchen Gefechtsfeldsimulation ist es, reale Gefechtsituationen auf einem räumlich begrenzten Übungsgelände nachzubilden und damit eine taktische Ausbildung zu ermöglichen. Von einer Zentrale aus werden dabei alle Manöver überwacht und kann notfalls in die Gefechtsituation eingegriffen werden. Teilnehmer und Ziele können dabei je Gefechtsituation ihre Rollen tauschen sodaß die Ziele auch zu schießenden Teilnehmern und die Teilnehmer zu beschossenen Zielen werden.

Ein bekanntes Gefechtsfeldsimulationssystem (US 5 788 500) benutzt für die Schußsimulation einen Laser, der kontinuierliches Laserlicht aussenden (CW-Laser). Das Laserlicht ist mittels Pulsmodulation (PCM) und Pulsphasenmodulation (PPM) moduliert, sodaß sowohl der den Schuß auslösende Teilnehmer als auch der Typ des den Schuß abgebenden Waffensystems eindeutig identifiziert ist. Alle Teilnehmer sind mit optischen Sensoren zum Empfang von Laserlicht ausgerüstet. Der beschossene Teilnehmer empfängt über seine optischen Sensoren die dem Laserlicht aufmodulierten Informationen und leitet daraus ein entsprechendes Ereignis ab, z. B. einen Treffer oder eine Trefferablage und oder eine Darstellung der Wirkung des Treffers.

Höherwertige Schießsimulatoren, die bevorzugt bei Rohrwaffen, z. B. Panzer, eingesetzt werden, verwenden das Laserlicht des Schußsimulators zusätzlich dazu, das Ziel vor Schußauslösung optisch zu vermessen, wozu das Ziel zusätzlich mit Reflektoren ausgestattet ist, die das Laserlicht reflektieren. Aus den Reflexionen kann die Entfernung des Ziels und die Trefferablage relativ zu den Reflektoren ermittelt werden, die dann zusätzlich zum Ziel hin übertragen werden.

Die auf Laserlicht basierenden Schußsimulatoren haben verschiedene Nachteile. So müssen die optischen Sensoren an den Teilnehmern außen so angebracht werden, daß diese aus allen Richtungen bekämpft werden können. Während der Gefechtsübung muß dabei gewährleistet sein, daß kein Sensor z. B. durch Schmutz, abgedeckt ist. Zwischen Ziel und schießenden Teilnehmern muß eine freie optische Übertragungsstrecke vorhanden sein. Die Bestimmung der Trefferlage durch den schießenden Teilnehmer ist sehr aufwendig, eine Zieltrennung mehrerer Ziele, die durch den Laser gleichzeitig beleuchtet werden, ist nicht möglich. Da das Laserlicht augensicher sein muß, ist die Reichweite der Schußsimulation begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu Gefechtsfeldsimulation anzugeben, das die vorstehend aufgeführten Nachteile vermeidet.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß die Funkübertragung der Daten weitgehend störicher ist und durch Objekte im Gelände nicht abgeschirmt wird, sodaß die Forderung nach einem freien Schußfeld entfällt. Für Sender und Empfänger der Funkübertragung ist die Verschmutzungsgefahr gering, und anders als bei Lasern sind besondere Maßnahmen zum Schutze der Gefechtsteilnehmer nicht erforderlich. Darüber hinaus können auch verdeckte Ziele bekämpft, und z. B. durch Häuser oder dichten Baumbestand abgedeckte Ziele vernichtet werden, die bei einem Laserschuss nicht getroffen werden können, da der eigentliche Laserstrahl immer auf direktem Weg zum Ziel führt, dagegen der reale Schuss, z. B. mit einer Rohrwaffe, eine parabelförmige Flugbahn aufweist. Bei mehreren im

Bereich des Geschoßeinschlags liegenden Zielen kann eine Zieltrennung sehr einfach durchgeführt und unterschiedliche Wirkungen des Geschoßeinschlags auf die verschiedenen Ziele dargestellt werden.

Zweckmäßige Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltung der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden von jedem Teilnehmer und jedem Ziel fortlaufend die aktuelle Position an die Zentrale gemeldet und in der Zentrale in einer Datenbasis des Übungsgeländes, in der Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser, Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgelegt sind, abgespeichert. Damit verfügt die Zentrale über eine laufend aktualisierte Übersicht über die Gefechtsituation mit allen am Gefecht beteiligten Teilnehmern und Zielen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zumindest bei jedem Ziel – vorzugsweise bei jedem Teilnehmer und jedem Ziel, da beide ihre Rollen vertauschen können – eine Datenbasis mit ballistischen Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen, einschließlich der damit verschossenen Munitionsarten, und mit Modellen für Art und Grad der eigenen Verwundung oder Beschädigung bei einem Treffer sowie eine dem Teilnehmer bzw. das Ziel identifizierende Kennung abgespeichert. Damit verfügen die Ziele über das notwendige Rüstzeug zur Berechnung von Geschoßeinschlägen und zur Bestimmung der Wirkung der Geschoßeinschläge auf das jeweilige Ziel.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden in der Zentrale mit den von schießenden Teilnehmern gesendeten Daten unter Zuhilfenahme der abgespeicherten ballistischen Tabellen hypothetische Geschoßeinschläge bestimmt und nur die durch Lage im Wirkungsbereich der Geschoßeinschläge gefährdeten Ziele von der Zentrale zum Datenaustausch angesprochen. Dabei werden aufgrund der in der Zentrale abgespeicherten Datenbasis des Übungsgeländes auch Verdeckungen durch Häuser oder Bäume in Zielrichtung mit berücksichtigt. Durch diese Verfahrensmaßnahme ist der Kreis der gleichzeitig miteinander kommunizierenden Teilnehmer und Ziele auf das notwendige Minimum eingeschränkt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird im Falle eines simulierten Schusses vom schießenden Teilnehmer die Schußdaten, wie Schußrichtung, Aufsatz, Vorhalt und Position des Abschußrohrs, Waffenart und Munitionsart, sowie eine Kennung des schießenden Teilnehmers zu der Zentrale gesendet und von der Zentrale werden diese Schußdaten an die gefährdeten Ziele übermittelt, die ihrerseits die Lage des hypothetischen Geschoßeinschlags neu berechnen und der Zentrale zusammen mit einer Kennung des meldenden Ziels übermitteln. Anhand des berechneten Geschoßeinschlags und ihrer Eigenposition und Eigenbewegung zum Zeitpunkt des Geschoßeinschlags ermitteln die Ziele die Art und den Grad ihrer Verwundung oder Beschädigung und melden dies der Zentrale. Im Falle der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung von Zielposition und Lage des hypothetischen Geschoßeinschlags wird vom Ziel ein Treffer optisch angezeigt und/oder der Zentrale gemeldet.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ausschnittsweise ein Gefechtsfeld mit einer realen Gefechtsituation,

Fig. 2 ein Funktionsblockbild des Gefechtsfeldsimulationverfahrens.

In Fig. 1 ist ausschnittsweise ein das Gefechtsfeld bildendes Übungsgelände dargestellt, in dem während eines Gefechts bewaffnete, reale Teilnehmer 11, z. B. Soldaten, Panzer, Geschütze und dgl., agieren und simulierte Schüsse auf passive Teilnehmer, im folgenden Ziele 12 genannt, z. B. Soldaten, Panzer, Geschütze, Fahrzeuge und dgl., abfeuern. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist als bewaffneter Teilnehmer 11 ein Panzer und als Ziel 12 ein Nutzfahrzeug, das das Gelände durchquert, dargestellt. Verfügen die Ziele 12 ebenfalls über ein Waffensystem, so können sich während des Gefechtes die Rollen vertauschen, sodaß das Ziel 12 nunmehr der schießende Teilnehmer und der bewaffnete Teilnehmer 11 nunmehr das Ziel darstellt. Alle Teilnehmer 11 und Ziele 12 sind mit einem satellitengestützten Positionsbestimmungsgerät, z. B. GPS oder DGPS, das laufend die Position des Teilnehmers 11 bzw. des Ziels 12 bestimmt, mit einer Recheneinheit und mit einer Datenbank oder Datenbasis (Fig. 2) ausgestattet, in der ballistische Tabellen von allen der im Gefechtsfeld eingesetzten Waffensysteme, statistische Informationen von allen der im Gefechtsfeld eingesetzten Waffensystemen und Modelle für die Art der eigenen möglichen Verwundung bzw. Beschädigung bei einem Treffer abgelegt sind. Sowohl die Teilnehmer 11 als auch die Ziele 12 verfügen über ein Funkgerät, mit dem sie mit einer Zentrale 14 kommunizieren. Die Funkverbindungen zwischen Zentrale 14 und Teilnehmer 11 und Ziele 12 sind in Fig. 1 durch Pfeile 15 gekennzeichnet. Die ebenfalls mit einem Funkgerät ausgestattete Zentrale 14 verfügt über eine Recheneinheit mit einer Datenbasis 16 des Übungsgeländes, in der Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser, Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgelegt sind, und mit einer Datenbasis 17, in der – wie bei den Zielen 12 und bewaffneten Teilnehmer 11 – ballistische Tabellen von allen in dem Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen, einschließlich der von diesen verwendeten Munitionsarten, abgespeichert sind.

Während einer Gefechtsübung melden alle Teilnehmer 11 und alle Ziele 12 fortlaufend ihre mit dem GPS ermittelte aktuelle Position (x, y, z-Koordinaten von Kampfpanzer und Lastwagen in Fig. 1) der Zentrale 14, die sie in der Datenbasis 16 für das Übungsgelände abspeichert, wobei diese Speicherwerte laufend aktualisiert werden. Im Falle eines vom Teilnehmer 11 abgefeuerten simulierten Schusses werden vom schießenden Teilnehmer 11 die Schußdaten, wie die Position des Abschlußrohrs 18 (x, y, z-Koordinaten in Fig. 1), die Ausrichtung der Waffe (Aufsatz α , Vorhalt ϕ), Waffenart, Munitionsart, und eine Kennung des schießenden Teilnehmers 11 zu der Zentrale 14 gesendet. Aus diesen Schußdaten werden in der Zentrale 14 mit dem Wissen aus der Datenbasis 17 die hypothetische, simulierte oder virtuelle Flugbahn und der hypothetische Geschosseinschlag bestimmt. Von der Zentrale 14 werden die Schußdaten an diejenigen Ziele 12 übertragen, die sich im Wirkungsbereich des von der Zentrale 14 berechneten hypothetischen Geschosseinschlags befinden und damit getroffen oder beschädigt, also insgesamt gefährdet sein könnten. Von den gefährdeten Zielen 12 wird mit den übertragenen Schußdaten des schießenden Teilnehmers 11 und dem Wissen aus der Datenbasis 13 der hypothetische Geschosseinschlag erneut ermittelt und dabei die Eigenbewegung und Bewegungsrichtung während des Geschossfluges berücksichtigt. Stimmt die Eigenposition und der hypothetische Geschosseinschlag zeitlich und räumlich überein so wird vom Ziel ein Treffer optisch angezeigt, was z. B. durch eine Blitzauslösung 19, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, erfolgen kann, und zusätzlich der Treffer der Zentrale 14 gemeldet. Wird kein unmittelbarer Treffereinschlag festgestellt, sondern liegt die Eigenposition des Ziels 12 nur in unmittelbarer Nähe des Geschosseins-

schlags so wird an Hand des Wissen aus der Datenbasis 13 die Art und der Grad einer möglichen Verwundung oder Beschädigung des Ziels 12 ermittelt und dies der Zentrale 14 gemeldet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation, bei dem von in einem das Gefechtsfeld darstellenden Übungsgelände agierenden, bewaffneten, realen Teilnehmern (11), z. B. Soldaten, Panzer, Geschütze, und dgl., simulierte Schüsse auf im Übungsgelände sich befindliche Ziele (12), z. B. Soldaten, Panzer, Geschütze, Fahrzeuge und dgl., abgefeuert und von im Wirkungsbereich hypothetischer Geschosseinschläge der simulierten Schüsse liegenden Zielen (12) Trefferereignisse gemeldet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilnehmer (11) und Ziele (12) ausschließlich mit einer Zentrale (14) in Funkverbindung (15) stehen und alle für die Schußsimulation relevanten Daten über die Zentrale (14) ausgetauscht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von jedem Teilnehmer (11) und jedem Ziel (12) fortlaufend die aktuelle Position der Zentrale (14) gemeldet und in der Zentrale (14) in einer Datenbasis (16) des Übungsgeländes mit Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser, Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgespeichert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest bei jedem Ziel (12), vorzugsweise bei Teilnehmern (11) und Zielen (12), eine Datenbasis (13) mit ballistischen Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen und mit Modellen für Arten der eigenen Verwundung oder Beschädigung bei einem Treffer sowie eine das Ziel (12), bzw. den Teilnehmer (11) identifizierende Kennung abgespeichert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zentrale (14) mit dem vom schießenden Teilnehmer (11) gesendeten Daten unter Zuhilfenahme abgespeicherter ballistischer Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen hypothetische Geschosseinschläge bestimmt werden und nur die durch Lage im Wirkungsbereich der Geschosseinschläge gefährdeten Ziele (12) von der Zentrale (14) zum Datenaustausch angesprochen werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines simulierten Schusses vom schießenden Teilnehmer (11) die Schußdaten, wie Schußrichtung (Aufsatz α , Vorhalt ϕ), Position des Abschlußrohrs, Waffenart, Munitionsart, und eine Kennung des schießenden Teilnehmers zu der Zentrale (14) gesendet werden, daß von der Zentrale (14) diese Schußdaten an die gefährdeten Ziele (12) übermittelt werden und daß von den gefährdeten Zielen (12) die Lage des hypothetischen Geschosseinschlags ermittelt und der Zentrale (14) zusammen mit einer Kennung des meldenden Ziels (12) übermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziele (12) anhand des ermittelten Geschosseinschlags und ihrer Eigenposition und Eigenbewegung zum Zeitpunkt des Geschosseinschlags die Art und den Grad ihrer Verwundung oder Beschädigung ermitteln und der Zentrale (14) melden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung von Zielposition und Lage des hypothetischen Geschosseinschlags vom Ziel ein Treffer optisch

angezeigt und/oder der Zentrale (14) gemeldet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die den Teilnehmer (11) bzw. das Ziel (12) identifizierende Kennung von der Zentrale (14) vor Beginn der Gefechtsübung ausgegeben wird. 5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

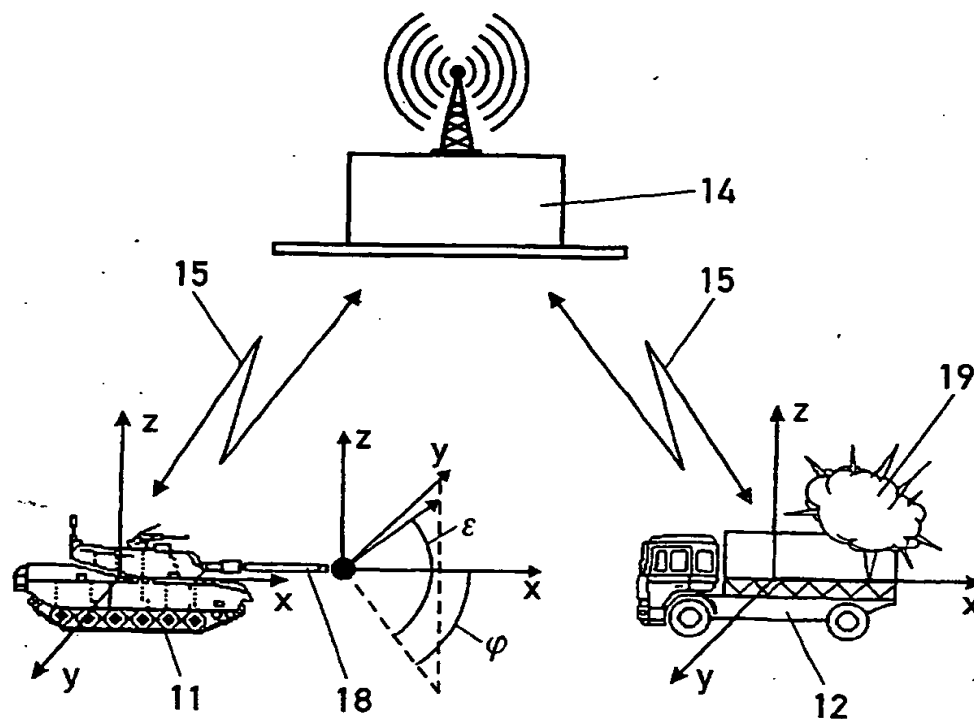


Fig. 1

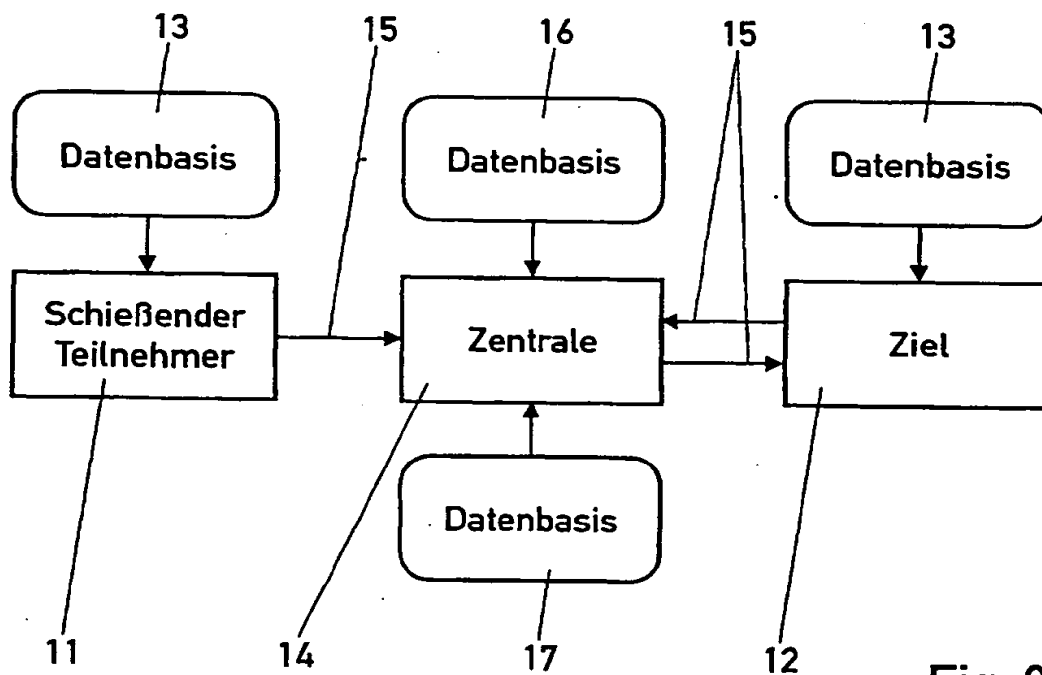


Fig. 2